

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-198160

(P2002-198160A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

タームト* (参考)

H 0 1 T 23/00

H 0 1 T 23/00

3 L 0 5 1

F 2 4 F 1/00

F 2 4 F 7/00

A

7/00

H 0 1 T 19/04

H 0 1 T 19/04

F 2 4 F 1/00

3 7 1 B

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2000-396703 (P2000-396703)

(22) 出願日

平成12年12月27日 (2000. 12. 27)

(71) 出願人 000003609

株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1

(72) 発明者 渡辺 恵一

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72) 発明者 加藤 隆幸

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

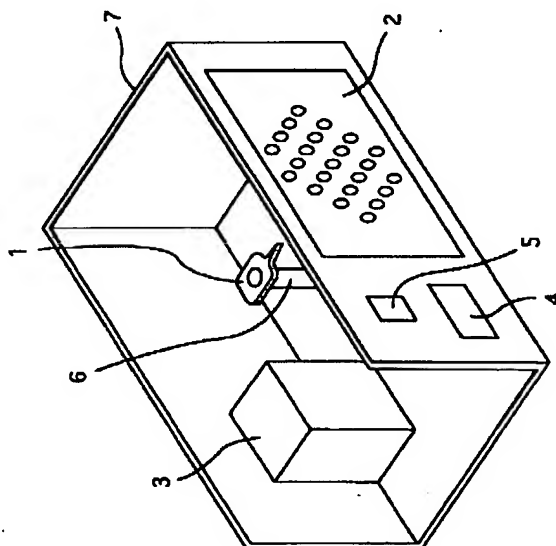
Fターム (参考) 3L051 BC10

(54) 【発明の名称】 マイナスイオン発生器

(57) 【要約】

【課題】 小型で高いマイナスイオン発生性能を有する
マイナスイオン発生器を提供すること。

【解決手段】 本発明のマイナスイオン発生器は、針状
の負電極1と、負電極1と間隔を隔てて配置された正電
極2と、を有し、負電極1と正電極2の間に高電圧を印
加して負電極1と正電極2との間にマイナスイオンを発
生させるマイナスイオン発生器において、正電極2が、
帯電を抑制できる抵抗値を有する導電性高分子よりなる
ことを特徴とする。本発明のマイナスイオン発生器は、
マイナスイオンの移動速度を低下させることで、体格が
粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取
り出すことができるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 針状の負電極と、該負電極と間隔を隔てて配置された正電極と、を有し、該負電極と該正電極の間に高電圧を印加して該負電極と該正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器において、

該正電極が、帯電を抑制できる抵抗値を有する導電性高分子よりなることを特徴とするマイナスイオン発生器。

【請求項 2】 前記正電極は、 $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有する請求項 1 記載のマイナスイオン発生器。

【請求項 3】 前記正電極は、前記負電極ののびる方向に対して垂直な方向に広がる平面を有する電極板である請求項 1 記載のマイナスイオン発生器。

【請求項 4】 前記電極板は、前記マイナスイオンが通過する貫通孔が開口した請求項 3 記載のマイナスイオン発生器。

【請求項 5】 前記正電極は、前記負電極と対向する表面が該負電極の先端部から等距離となるように湾曲した湾曲面を形成した請求項 1 記載のマイナスイオン発生器。

【請求項 6】 前記湾曲面は、前記負電極の先端部を中心とした半球を区画する表面を有する請求項 5 記載のマイナスイオン発生器。

【請求項 7】 前記湾曲面は、前記マイナスイオンが通過する貫通孔が開口した請求項 5 記載のマイナスイオン発生器。

【請求項 8】 前記正電極は、前記負電極と対向しない表面が前記マイナスイオン発生器の外周の一部を形成する請求項 2 記載のマイナスイオン発生器。

【請求項 9】 前記負電極は、基端部に該負電極ののびる方向と垂直な方向に広がり、かつ周縁部がなめらかな円盤状のフランジ部を有する請求項 1 記載のマイナスイオン発生器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイナスイオン発生器に関し、詳しくは、正電極と針状の負電極とを有するマイナスイオン発生器に関する。

【0002】

【従来の技術】図 8 に示されたように、平板状の正電極と、正電極と垂直な方向にかつ正電極と間隔を隔てて配された針状の負電極と、からなる正負両電極に数～数十 kV の負電圧を加えて負コロナ放電を行うと、電極間にマイナスイオンが発生する。この正負電極間に、送風ファン等の送風手段を用いて正電極の広がる方向と平行な方向に送風すると、発生したマイナスイオンが風により横方向に移動できるようになり、マイナスイオンを装置の外部に取り出すことができる。

【0003】マイナスイオンは、ストレスの低減や疲労回復などに効果があるといわれている。通常、このマイ

ナスイオンは、高電圧が印加される正負電極を有するマイナスイオン発生器を用いて発生させている。また、このマイナスイオン発生器は、健康を回復する効果を有することから、空気清浄機やエアコン等の空調機器に組み込まれて使用されている。

【0004】マイナスイオン発生器において、マイナスイオンを多量に取り出すためには、マイナスイオンの移動速度を小さく、好ましくは送風速度と同程度にすることが求められていた。すなわち、マイナスイオンの移動速度が大きいと、発生したマイナスイオンが正電極に移動して消滅し、マイナスイオンを取り出すことができなくなるためである。このマイナスイオンの移動速度を小さくする手段としては、電極間距離を大きくすることで電位勾配を小さくする方法があった。

【0005】しかしながら、電極間距離を大きくすると、マイナスイオン発生器が粗大化するという問題があった。すなわち、空気清浄機やエアコンなどの空調機器には体格の小型化が求められており、マイナスイオン発生器を配置するスペースも限られたものとなっていた。このため、マイナスイオン発生器自身にも小型化が求められており、電極間距離を大きくすることが困難となっていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記実状に鑑みてなされたものであり、小型で高いマイナスイオン発生性能を有するマイナスイオン発生器を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明者等は、発生したマイナスイオンの移動速度を規制する方法について検討を重ねた結果、正電極が高い抵抗を有することで上記課題を解決できることを見出した。

【0008】すなわち、本発明のマイナスイオン発生器は、針状の負電極と、負電極と間隔を隔てて配置された正電極と、を有し、負電極と正電極の間に高電圧を印加して負電極と正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器において、正電極が、帯電を抑制できる抵抗値を有する導電性高分子よりなることを特徴とする。また、正電極が、 $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有する。

【0009】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有することで、正負両電極間の電位勾配が小さくなり、マイナスイオンの移動速度が低下する。このため、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取り出すことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明のマイナスイオン発生器は、針状の負電極と、負電極と間隔を隔てて配置された

正電極と、を有し、負電極と正電極の間に高電圧を印加して負電極と正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器である。

【0011】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が $10^8 \Omega$ 以上の抵抗値を有する。正電極が $10^8 \Omega$ 以上の抵抗値を有することで、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく多量のマイナスイオンを取り出すことができる。

【0012】詳しくは、電極間距離が小さいときには、電極間で発生したマイナスイオンは正電極に高速で移動して吸収されてしまうが、 $10^8 \Omega$ 以上の抵抗値を有することで、放電電流と正電極の抵抗値とにより決定される電圧分だけ正電極電位が低下し、正負両極間の電界強度が低下する。この電界強度の低下にともなって発生したマイナスイオンの移動速度が低下するようになる。この結果、電極間に発生したマイナスイオンを、マイナスイオン発生器から取り出すことができる。

【0013】また、正電極の抵抗値が $10^8 \Omega$ 未満となると、マイナスイオンの移動速度が速く、十分な量のマイナスイオンを取り出せなくなる。さらに、正電極の抵抗値が高くなりすぎると電極間の放電が不十分となるため、正電極は、 $10^8 \Omega$ 未満であることが好ましい。

【0014】正電極は、導電性高分子よりなる。導電性高分子を用いることで、正電極に所望の抵抗値を付与できる。また、導電性高分子は、帯電を生じなくなっており、感電をしなくなるという安全性に優れる。さらに、導電性高分子は、安価であるとともに、さまざまな形状を形成できる。

【0015】導電性高分子は、導電性を有するフィラーと、フィラーを分散させた樹脂と、からなることが好ましい。導電性高分子は、導電性がない樹脂に導電性を付与するため、導電性を有するフィラーを分散させている。このため、導電性高分子は、導電性を発揮できる。

【0016】さらに、導電性高分子は、導電性を有するフィラーの分散量を調整することで、所望の導電性が得られる。

【0017】このため、フィラーの導電性は、高いことが好ましい。フィラーの導電性が高いと、フィラーの分散量を少なくすることができ、導電性高分子の形成によるコストの上昇が抑えられる。さらに、フィラーが分散した導電性高分子の重量の増加が抑えられる。

【0018】フィラーは、金属および／またはカーボンよりなることが好ましい。金属およびカーボンは、高い導電性を有するため、これらの材料をフィラーとして用いることが好ましい。

【0019】フィラーとして用いられる金属およびカーボンとしては、たとえば、アルミニウム、銀、グラファイト等をあげることができる。

【0020】フィラーとして金属が用いられたときには、金属フィラーが正電極の表面から突出していること

が好ましい。金属フィラーが表面から突出することで、正電極として用いられたときに電界強度を高くすることができる。このため、低電圧でマイナスイオンを生成することが可能となる。

【0021】導電性高分子において、フィラーが分散される樹脂は特に限定されるものではない。すなわち、フィラーを分散させることができる樹脂であれば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂など、限定されない。この樹脂としては、たとえば、ポリプロピレン、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂等の樹脂をあげることができる。

【0022】正電極は、前記負電極ののびる方向に対して垂直な方向に広がる平面を有する電極板であることが好ましい。正電極が平面を有する電極板よりなることで、正負両極間にコロナ放電を行うことで、負電極から正電極にマイナスイオン風が発生するようになる。

【0023】電極板は、前記マイナスイオンが通過する貫通孔が開孔したことが好ましい。すなわち、貫通孔が開孔することで、上述のマイナスイオン風が貫通孔を通過することができ、マイナスイオンを取り出すための送風手段が必要なくなる。ここで、貫通孔の形状は、特に限定されるものではなく、たとえば、円、四角、メッシュ、スリットなどの形状をあげることができる。

【0024】正電極は、負電極と対向する表面が負電極の先端部から等距離となるように湾曲した湾曲面を形成したことが好ましい。正電極が湾曲面を形成することで、風電極の先端部から放射状に広がるマイナスイオン風が均一に吹くようになる。

【0025】湾曲面は、負電極の先端部を中心とした半球を区画する表面を有することが好ましい。すなわち、半球状に形成されることで、全方向に均一にマイナスイオンを発生させることができる。

【0026】湾曲面は、マイナスイオンが通過する貫通孔が開孔したことが好ましい。すなわち、湾曲面に貫通孔が開孔することで、上述のマイナスイオン風が貫通孔を通過することができ、マイナスイオンを取り出すための送風手段が必要なくなる。ここで、貫通孔の形状は、特に限定されるものではなく、たとえば、円、四角、メッシュ、スリットなどの形状をあげることができる。

【0027】正電極は、負電極と対向しない表面がマイナスイオン発生器の外周の一部を形成することが好ましい。正電極が、マイナスイオン発生器の外周の一部を形成することで、マイナスイオン発生器に要する部品点数を削減することができ、コストを削減できる。また、正電極が帯電を生じないため、正電極を触っても感電を生じなくなっている。このため、外周面に露出しても十分な安全性が確保されている。

【0028】負電極は、基端部に負電極ののびる方向と垂直な方向に広がり、かつ周縁部がなめらかな円盤状のフランジ部を有することが好ましい。フランジ部を有することで負電極の先端部から生じたマイナスイオン風が

負電極の基端側に向かって広がることを防止でき、マイナスイオンの放出される方向を決定できる。

【0029】また、フランジ部が周縁部がなめらかな円盤状に形成されることで、周縁部からスパークが生じることが防止されている。

【0030】フランジ部は、負電極の基端部に形成されていることで、上述の効果を示すものであり、負電極と一体であっても別体であってもよい。

【0031】本発明のマイナスイオン発生器は、針状の負電極と、負電極と間隔を隔てて配置された正電極と、を有し、負電極と正電極の間に高電圧を印加して負電極と正電極との間にマイナスイオンを発生させるマイナスイオン発生器であり、正電極以外は特に限定されるものではなく、従来のマイナスイオン発生器に用いられた部材を用いることができる。

【0032】すなわち、正電極と負電極とに高電圧を付与するための高電圧電源や、ケースなどは、従来のマイナスイオン発生器と同様の部材を用いることができる。

【0033】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が $10^8 \sim 10^{11} \Omega$ の抵抗値を有することで、正負両極間の電位勾配が小さくなり、マイナスイオンの移動速度が低下する。このため、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取り出すことができる。

【0034】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明を説明する。

【0035】本発明の実施例としてマイナスイオン発生器を作成した。

【0036】（実施例）実施例のマイナスイオン発生器は、針状部 12 を有する負電極 1 と、針状部 12 の先端と間隔を隔てて配置された導電性プラスチックよりなる正電極 2 と、正負両電極間 1、2 に負の高電圧を付与する負高電圧電源 3 と、負高電圧電源 3 の動作を規制する電源スイッチ 4 と、電源の動作を表示する LED 5 と、負電極板 1 を固定するスペーサ 6 と、正電極板 2 が外周面の一部を形成した状態でこれらを内部に収容するプラスチックよりなるケース 7 と、それぞれを電気的に接続する導線（図示せず）と、から構成される。実施例のマイナスイオン発生器の構成を図 1 に示した。なお、図 1 は、内部の構成がわかるように、上面および側面が開いた状態で示した。

【0037】負電極 1 は、図 2 に示されたように、略だ円形状を有する本体部 11 と、本体部 11 から突出した針状部 12 と、本体部 11 を貫通して開口した貫通孔 13 と、を有する厚さ 0.1 mm のステンレス板により形成された。

【0038】正電極板 2 は、図 3 に示されたように、縦 50 mm、横 100 mm、厚さ 1 mm の導電性プラスチック板よりなり、中央部の縦 30 mm、横 40 mm の範囲に直径 4.5 mm の送風口 21 が 23 個、貫通して形

成された。

【0039】負高電圧電源 3 は、負電極 1 と正電極板 2 との間に -3 kV の高電圧を付与し、負電極 1 と正電極板 2 との間にコロナ放電を生じさせる電源装置である。

【0040】DC コネクタ（図示せず）から供給された電力は、負高電圧電源 3 に供給される。ここで、DC コネクタは、外部の 12 V 電源（図示せず）と接続されている。

【0041】電源スイッチ 4 は、DC コネクタと負高電圧電源 3 との間にもうけられ、負高電圧電源 3 に供給される電力を制御するスイッチである。

【0042】LED 5 は、DC コネクタと負高電圧電源 3 との間にもうけられ、負高電圧電源 3 に電力が供給されたときに点灯し、供給が遮断されると消灯する発光ダイオードである。

【0043】ケース 7 は、厚さ 1 mm のプラスチックにより外周面が形成された箱状を有する。

【0044】スペーサ 6 は、負電極 1 の針状部 12 の先端部が正電極板 2 と 1.8 mm の間隔でありかつ底面からの高さが 20 mm の位置で、ケース 7 内の所定の位置に保持する部材である。スペーサ 6 は、ジュラコンよりなる柱状を有し、上面の端面にねじ穴が開いている。

【0045】スペーサ 6 への負電極 1 の固定は、ボルトを負電極 1 の貫通孔 13 を貫通した状態でねじ穴に螺入させることでなされていた。

【0046】実施例のマイナスイオン発生器の電気回路の構成を図 4 に示した。

【0047】（操作方法）実施例のマイナスイオン発生器は、以下の方法により作動させることができる。

【0048】実施例のマイナスイオン発生器は、電源スイッチ 4 を ON にすることで、外部から負高電圧電源 3 に電力が供給されるとともに、LED 5 が点灯する。電力が供給された負高電圧電源 3 は、負電極 1 には -3 kV、正電極板 2 には接地電位となる電位を付与して、負電極 1 と正電極板 2 との間にコロナ無声放電を発生させ、マイナスイオンを含むマイナスイオン風を生じさせる。

【0049】実施例のマイナスイオン発生器は、負電極 1 から正電極板 2 の方向にマイナスイオン風が吹く。このマイナスイオン風は、正電極板 2 の送風口 21 を通過することでマイナスイオン発生器の外部に吹き出す。

【0050】（比較例）比較例は、正電極板 2 がアルミニウムよりなる以外は、実施例と同様なマイナスイオン発生器である。

【0051】（評価）実施例のマイナスイオン発生器の評価として、マイナスイオン発生器のマイナスイオンの発生量を測定した。詳しくは、神戸電波（株）製イオン数測定器 KST-900 を用いて、発生したマイナスイオンの数を測定することで評価を行った。

【0052】マイナスイオン数の測定は、まず、気流の

ない安定した空間の実験室内に、マイナスイオン発生器およびイオン数測定器を、それぞれ異なる載置台上に配置した。この載置台は、マイナスイオン発生器およびイオン数測定器を、マイナスイオン発生器の送風口21と、イオン数測定器の入力口とが同一の高さに保持した。ここで、マイナスイオン発生器およびイオン数測定器をそれぞれ異なる載置台上に配置したことで、送風口21から吹き出したマイナスイオンが床面にそってイオン数測定器に導かれなくなっている。

【0053】マイナスイオン発生器およびイオン数測定器を配置した状態で、イオン数測定器を作動させた後に、マイナスイオン発生器の電源スイッチ4を作動させて、送風口21からマイナスイオンを吹き出させる。この状態で、5分間イオン数を測定し、5分間の平均値を測定結果とした。なお、イオン数の測定は、イオン数測定器とマイナスイオン発生器の間の距離(L)を変化させてイオン数を測定した。測定結果を図5に示した。また、マイナスイオン発生器の作動前の状態で、実験室内の雰囲気は、337個/cm³のマイナスイオンを有していた。

【0054】図5より、実施例のマイナスイオン発生器は、比較例のマイナスイオン発生器と比較して、測定されたマイナスイオンの数が2桁程度多かった。このことから、実施例のマイナスイオン発生器は、マイナスイオンを発生させる性能が格段に向上している。

【0055】さらに、実施例のマイナスイオン発生器は、正電極板2が導電性プラスチックよりなるため、イオン発生器の作動後に正電極板2が帯電を生じなく、手で触っても感電することがなくなっている。また、正電極板2に開口した送風口21の穴が直径4.5mmと小さいため、指先が送風口21に挿入できなくなっており、負電極の針状部を指で突くことがなくなっている。さらに、電極1、2間で生じたマイナスイオンがイオン風により吹き出すため、送風ファンなどの送風手段が必要なく、構成の簡便化による低コスト化が行われるだけでなく、作動中の静電性が保たれる。このため、実施例のマイナスイオン発生器は、高いイオン発生性能を有するだけでなく、安全なイオン発生器となっている。

【0056】(第一変形形態) 実施例のマイナスイオン発生器の第一変形形態として、図6に示されたマイナスイオン発生器を作成した。第一変形形態のマイナスイオン発生器は、略円筒状に形成されたマイナスイオン発生器である。なお、本変形形態は、実施例の変形形態であり、特に言及がないものについては実施例のマイナスイオン発生器に用いられた部材が用いられている。

【0057】図6より、第一変形形態のマイナスイオン発生器は、正電極2'およびケース7'とで、略円筒形状の外周形状を形成し、内部に負電極1'、負高圧電源3'などを配したマイナスイオン発生器である。

【0058】正電極2'は、一方が軸と垂直な端面2

3'により閉じた有底円筒状を有し、かつ端面23'には送風口21'が開口している。また、円筒状の開いた端面側の内周面にはねじ25'がきつてある。

【0059】ケース7'は、少なくとも一方の端面側に閉じた略円筒状の外周形状に形成されている。この一方の端面の外周面には、ねじ25'と螺合するねじ76'が形成されている。

【0060】正電極2'は、ねじ25'とねじ76'とを螺合させることで、ケース7'の一方の端面側に固定されている。

【0061】さらに、ケース7'は一方の端面の端面は軸と垂直な端面75'を有し、この端面75'が、軸心部に針状部12'が突出した状態で負電極1'を有する。また、ねじ76'は、負高圧電源の正極と電気的に接続された導体を有する。この導体は、ねじ76'とねじ25'を螺合させることで、負高圧電源と正電極2'とを電気的に接続させる。

【0062】(第二変形形態) 第二変形形態は、負電極1'および正電極2'を有する以外は第一変形形態のマイナスイオン発生器と同様である。本形態のマイナスイオン発生器を図7に示した。

【0063】詳しくは、負電極1'は、ケース7'の端面75'から針状部12'が突出して配置されたときに、端面75'と平行な方向に広がる周縁部がなめらかに形成された円盤状のフランジ部を14'を有する。

【0064】正電極2'は、一方が半球状に形成された端面23'により閉じた有底円筒状を有し、かつ閉じた端面23'には送風口21'が開口している。また、円筒状の開いた端面側の内周面にはねじ山がきつてある。

【0065】半球状に形成された端面23'は、負電極の針状部の先端を中心とした球面であり、この端面23'の内周面も、針状部の先端を中心とした球面にそった形状に形成されている。

【0066】第二変形形態は、正電極2'が半球形状に形成されたことで、発生したイオン風が正電極2'の表面から互いに干渉しあうことなく放出されるため、多量のマイナスイオンを放出できる。

【0067】さらに、本変形形態のマイナスイオン発生器は、針状部12'の先端部から発生したイオン風の一部は、端面75'およびケース7'に付着して帯電しようとするが、フランジ部を14'により電位面が変化を生じ、マイナスイオンがケース7'側に届きにくくなっている。このため、ケース8'に帯電が生じにくく、安全性が保持されている。

【0068】加えて、電源として乾電池を利用することができる。この乾電池を組み込んだマイナスイオン発生器は、小型で卓上型として用いることができる。

【0069】さらに、バッテリーを電源として用いること

で、自動車などの車両で使用することができ、車室内にマイナスイオンを充填させることができる。

【0070】

【発明の効果】本発明のマイナスイオン発生器は、正電極が導電性高分子よりなることで、正負両極間の電位勾配が小さくなり、マイナスイオンの移動速度が低下する。このため、本発明のマイナスイオン発生器は、体格が粗大化することなく発生したマイナスイオンを多量に取り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例のマイナスイオン発生器を示した図である。

【図2】 実施例のマイナスイオン発生器の負電極を示した図である。

【図3】 実施例のマイナスイオン発生器の正電極板を示した図である。

10

* 【図4】 実施例のマイナスイオン発生器の電気回路を示した図である。

【図5】 マイナスイオン数の測定結果を示した図である。

【図6】 第一変形形態のマイナスイオン発生器を示した図である。

【図7】 第二変形形態のマイナスイオン発生器を示した図である。

【図8】 マイナスイオン発生器を示した図である。

【符号の説明】

1、1'、1''…負電極

2、2'、2''…正電極

3…負高電圧電源

4…電源スイッチ

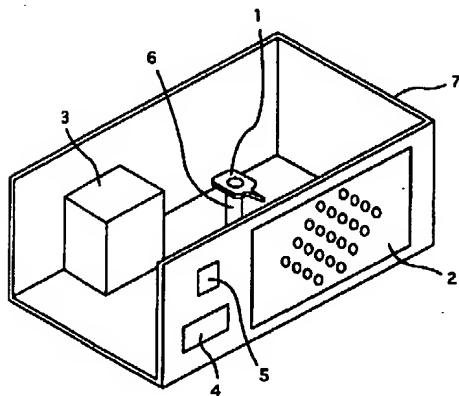
5…LED

6…スペーサ

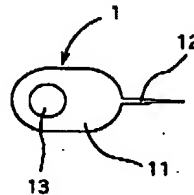
7、7'、7''…ケース

*

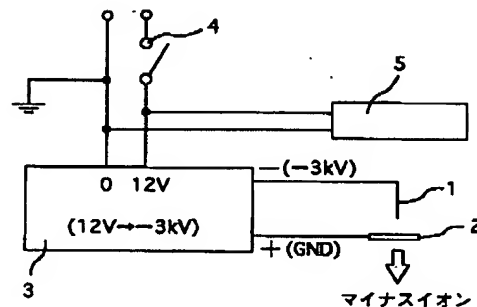
【図1】



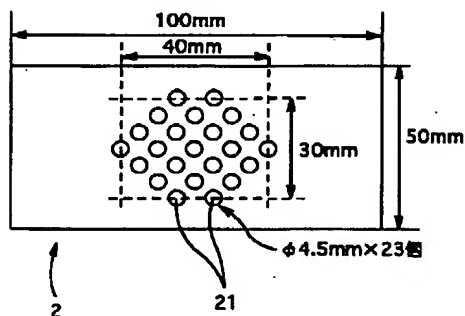
【図2】



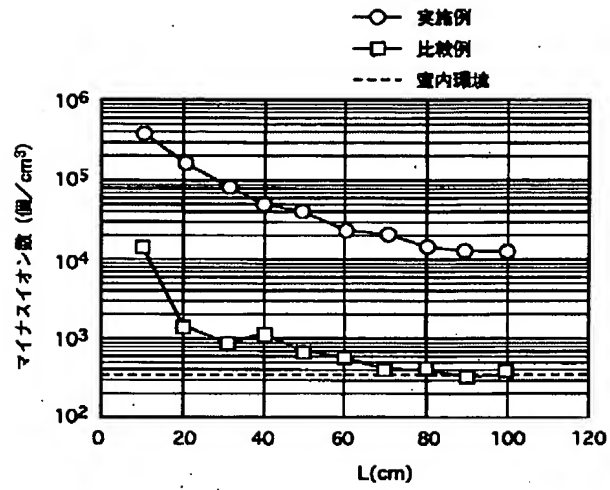
【図4】



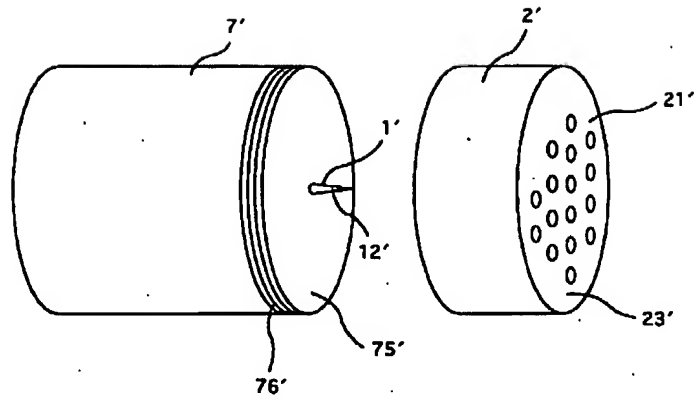
【図3】



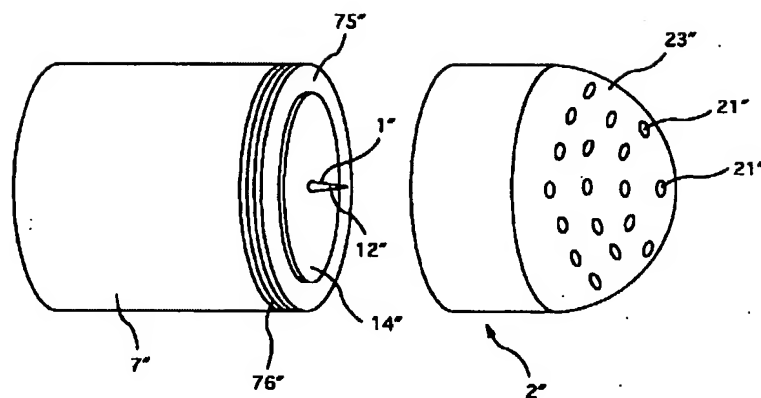
【図5】



【図6】



【図 7】



【図 8】

